

Practitioner's Docket No. 57090 (70904)

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Tetsuya OKUMURA and Shigemi MAEDA

Application No.: Not Yet Assigned

Group No.: Not Yet Assigned

Filed: File Herewith

Examiner: Not Yet Assigned

For: OPTICAL REPRODUCING DEVICE



Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

#5

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Attached please find a certified copies of foreign applications from which priority is claimed for this case:

Country: Japan
Application Number: 2000-055066
Filing Date: February 28, 2002


Date: February 25, 2002

Customer No: 21,874

Tel. No.: 1-617-439-4444

Fax No: 1-617-439-4170

BOS2_192080.1


SIGNATURE OF PRACTITIONER
William J. Daley, Jr. (Reg. No: 35,487)
Dike, Bronstein, Roberts & Cushman
Intellectual Property Practice Group
Edwards & Angell, LLP
PO BOX 9169
Boston, MA 02209

CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. 1.8a)

I hereby certify that this correspondence is, on the date shown below, being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

Signature 

Fatima H. DeArruda
(type or print name of person certifying)

Date: February 25, 2002

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-055066

[ST.10/C]:

[JP2001-055066]

出 願 人

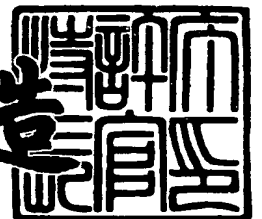
Applicant(s):

シャープ株式会社

2002年 1月11日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3115519

【書類名】 特許願

【整理番号】 01J00575

【提出日】 平成13年 2月28日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G11B 11/10

【発明の名称】 光再生装置

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

 【氏名】 奥村 哲也

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

 【氏名】 前田 茂己

【特許出願人】

 【識別番号】 000005049

 【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100080034

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 原 謙三

 【電話番号】 06-6351-4384

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 003229

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003082

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光記録媒体に記録された情報データから長短 2 種類の長さの各再生パワー制御用マークの再生信号特性をそれぞれ測定する所定長マーク信号測定手段を備え、それら各再生信号特性に基づいて光ビームの再生パワーを制御する光再生装置において、

上記所定長マーク信号測定手段は、短い長さの再生パワー制御用マークを含む特定パターンを情報データのビット配列パターンから検出して、上記特定パターンに含まれる短い長さの再生パワー制御用マークにのみ対応する再生信号特性を測定することを特徴とする光再生装置。

【請求項 2】

所定長マーク信号測定手段は、

光記録媒体の再生信号から情報データビットを再生するデータ再生手段と、

上記データ再生手段にて再生された情報データのビット配列パターンと特定パターンとを比較することにより一致を検出する比較手段と、

上記比較手段により一致を検出した特定パターンに含まれる短い長さの再生パワー制御用マークに対応する情報データビットの再生信号特性を測定する信号測定手段とを備えていることを特徴とする請求項 1 記載の光再生装置。

【請求項 3】

短い長さの再生パワー制御用マークは、長さ $2T$ (T はチャンネルビット長) のマークであり、特定パターンは $mT \cdot 2T \cdot 2T \cdot nT$ (m 、 n は所定の正整数) の長さ配列のパターンからなっていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の光再生装置。

【請求項 4】

$m = n = 2$ であることを特徴とする請求項 3 記載の光再生装置。

【請求項 5】

測定された再生信号特性に基づいて再生条件を制御する再生条件制御手段がさ

らに備えられていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の光再生装置。

【請求項 6】

所定長マーク信号測定手段は、長短 2 種類の長さの各再生パワー制御用マークの振幅値の比を測定する一方、再生条件制御手段は、測定された振幅比が目標値に近づくように光ビームの再生パワーを制御することを特徴とする請求項 5 記載の光再生装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ビームの照射により生じる熱によって記録マークを読み出す開口部分の大きさを制御することにより再生分解能を向上させる、いわゆる磁氣的超解像媒体を用いた光記録媒体を再生するための例えば光ディスク装置等の光再生装置に関するものであり、特に、再生時における光ビームの照射強度を最適に制御するものに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

光磁気ディスク装置においては、記録層と面内磁化とを有する再生層とを備えた磁氣的超解像方式の光磁気ディスクに対して、再生層側から光ビームを照射して、光ビームのスポット径よりも小さい記録マークを再生する方式が提案されている。

【 0 0 0 3 】

上記方式では、光ビームの照射領域内で所定の温度以上に温度が上昇した部分（以下、「アパーチャ」と記す）のみの再生層に、対応する記録層の磁性が転写されて面内磁化から垂直磁化に移行することにより、光ビームのスポット径よりも小さい記録マークの再生が可能となる。

【 0 0 0 4 】

この方式においては、光ビームを発生させる駆動電流を一定に保っていても、再生時の環境温度の変化に応じて光ビームの最適な再生パワーが変動してしまう

ことがある。

【0005】

そして、再生パワーが強くなり過ぎるとアパーチャが大きくなり過ぎて、隣接するトラックからの再生信号の出力が増大し、再生されるデータに含まれる雑音信号の割合が多くなって、読み取りエラーの発生する確率が高くなる。また、再生パワーが弱くなり過ぎると、記録マークよりもアパーチャが小さくなるとともに、読み取ろうとしているトラックからの再生信号の出力も小さくなって、やはり読み取りエラーの発生確率が高くなる。

【0006】

そこで、この問題を解決するために、特開平8-63817号公報では、光磁気ディスク上に記録された異なる2種類の長さの再生パワー制御用マークを再生し、それらの再生信号振幅の比が所定値に近づくように再生パワーを制御することによって、再生パワーを常に最適値に保持し、読み取りエラーの発生確率を減少させている。

【0007】

すなわち、短マークはアパーチャ径よりも小さいため、再生パワーを大きくするつまりアパーチャ径を大きくすることに伴って、アパーチャに占める短マークの面積の割合は小さくなるので、短マークの振幅は小さくなる。ただし、再生パワーを大きくすると光量も多くなり、このことは短マークの振幅を大きくする方向に働く。一方、アパーチャ径よりも大きな長マークを再生すると、再生パワーによってアパーチャ径が変化しても、アパーチャに占める長マークの面積は、常に100%である。このため、再生パワー変化に対する長マークの振幅変化は、光量の変化分に対応すると考えられる。そこで、短マーク振幅を長マーク振幅で割った値つまり短マーク振幅を長マーク振幅で正規化した比は、アパーチャ径の変化分に対応する値となるので、この比を一定にすることは、アパーチャ径を一定とすることを意味する。したがって、長短マーク振幅比を一定にすることによって、環境温度やチルトに対して常に最適な再生パワーに制御することが可能となる。

【0008】

次に、この種の再生パワー最適化方法を具体的に説明する。

【0009】

先ず、光再生装置の構造を図5に示すとともに、図6には、この光再生装置によって再生される光磁気ディスク220の構造を模式的に示す。ここで、上記光磁気ディスク220における一単位の記録領域であるセクタ300は、セクタの位置を示すアドレス領域301と、再生パワー制御用マークを記録する再生パワー制御用領域302と、デジタル情報データを記録するデータ記録領域303とから構成されている。

【0010】

上記の再生パワー制御用マークは、図7(a)(b)に示すように、長さ2Tのマークが長さ2Tのスペース毎に設けられる短マークパターンと、長さ8Tのマークが長さ8Tのスペース毎に設けられる長マークパターンとから構成されている。すなわち、Tはチャンネルビット長を示すものであり、図7(a)に示す短マークパターンでは、2Tマークとして示される長さ $2 \times T$ のビット長のマークと、2Tスペースとして示される長さ $2 \times T$ のビット長のスペースとが交互に繰り返されて構成されている。また、図7(b)に示す長マークパターンでは、8Tマークとして示される長さ $8 \times T$ のビット長のマークと、8Tスペースとして示される長さ $8 \times T$ のビット長のスペースとが交互に繰り返されて構成されている。したがって、例えば、チャンネルビット長が1ビットであるとした場合には、2進数においては、具体的には、短マークパターンとは「1100」のビット配列が繰り返されたものをいい、長マークパターンとは「1111111100000000」が繰り返されたものをいう。そして、これら短マークパターン及び長マークパターンが再生パワー制御用領域302に記録されているものとなっている。

【0011】

上記の光再生装置では、図5に示すように、半導体レーザ202からの出射光は、光磁気ディスク220上の前記セクタ300のアドレス領域301に到達すると、図示しないアドレスデコーダにて目標セクタアドレスが認識される。続いて出射光が再生パワー制御用領域302に照射されると、その領域に記録された

短マークパターン及び長マークパターンからの反射光がフォトダイオード 2 0 3 によって再生信号に変換され、A/D変換器 2 0 5 によってA/D変換された後、それぞれ短マーク振幅検出回路 2 2 1 と長マーク振幅検出回路 2 2 2 とに入力されて、短マークパターンにおける短マークの振幅値及び長マークパターンにおける長マークの振幅値がそれぞれ求められる。なお、ここでのA/D変換は、PLL (Phase Locked Loop) で構成される再生クロック抽出回路 2 0 4 により再生信号から抽出されたクロックのタイミングによって行われる。

【 0 0 1 2 】

こうして求められた短マークパターンにおける短マークつまり 2 T マークの振幅値、及び長マークパターンにおける長マークつまり 8 T マークの振幅値はそれぞれ割り算回路 2 1 0 に入力されて振幅比 = 2 T マークの振幅値 / 8 T マークの振幅値として出力され、この振幅比と目標振幅比とが差動増幅器 2 1 1 によって比較され、その差が小さくなる方向にフィードバックがかかるようにレーザパワー制御回路 2 1 2 が半導体レーザ 2 0 2 の駆動電流を出力する。

【 0 0 1 3 】

このようにして最適な再生パワーが与えられるようにレーザ光が制御された後、出射光は前記データ記録領域 3 0 3 に照射され、読み出された再生信号が二値化処理回路 2 1 3 に入力されて、エラーレートの低い再生情報データが出力される。そして、出射光が次のセクタ 3 0 0 に到達すると、同様の処理が繰り返されて、新たに最適な再生パワーに設定し直される。

【 0 0 1 4 】

このように、再生パワー制御用マークの記録領域をセクタ 3 0 0 …毎に分散して設けて、セクタ 3 0 0 …毎に再生パワー制御のための再生信号量を検出することにより、短い時間間隔で再生パワー制御が応答し、最適再生パワーの短時間の変動に追従することができる。

【 0 0 1 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の光再生装置では、各セクタ 3 0 0 …毎に再生パワー制御用領域 3 0 2 を備える必要があるため、情報データを記録するための領域が

その分だけ減ることになり、光記録媒体の利用率が低下するという欠点がある。

【 0 0 1 6 】

そこで、セクタ 3 0 0 …毎に再生パワー制御用領域 3 0 2 を設けずに、データ記録領域 3 0 3 に記録された情報データのビット配列パターンから 2 T マークと 8 T マークとを検出し、これらに対応する再生信号から振幅値を求める方式が考えられる。しかし、この方式においては、次のような問題が発生する。

【 0 0 1 7 】

先ず、図 8 (a) に示すように、「 2 T 2 T 2 T 2 T 」にて示される 2 T マーク及び 2 T スペースのみにて構成される短マークパターンにおける再生波形は、同図 8 (a) に示す曲線にて表される。一方、図 8 (b) に示すように、2 T スペース及び 2 T マークの前後に 3 T マーク及び 3 T スペースが連なったマークパターン「 3 T 2 T 2 T 3 T 」の再生波形は、同図 8 (b) に示す曲線にて表されるように、3 T マーク及び 3 T スペースでは振幅値が 2 T スペース及び 2 T マークの振幅値よりも大きくなる。また、図 8 (c) に示すように、2 T スペース及び 2 T マークの前後に 4 T マーク及び 4 T スペースが連なったマークパターン「 4 T 2 T 2 T 4 T 」の再生波形は、同図 8 (c) に示す曲線にて表されるように、4 T マーク及び 4 T スペースでは振幅値が 3 T スペース及び 3 T マークの振幅値よりもさらに大きくなる。同様にして、図 8 (d) に示すように、2 T スペース及び 2 T マークの前後に 5 T マーク及び 5 T スペースが連なったマークパターン「 5 T 2 T 2 T 5 T 」の再生波形は、同図 8 (d) に示す曲線にて表されるように、5 T マーク及び 5 T スペースでは振幅値が 4 T スペース及び 4 T マークの振幅値よりもさらに大きくなる。

【 0 0 1 8 】

ここで、2 T マークは光ビームのアパーチャ径よりも小さいため、その再生波形は前後のマーク又はスペースからの波形干渉を受ける。この波形干渉を受ける度合いは、前後にあるマーク又はスペースの長さによって異なる。

【 0 0 1 9 】

実際に光磁気ディスク 2 2 0 から読み出した再生信号を用いた測定によって確認した結果は、図 9 のように示される。同図に示す横軸は図 8 (a) ～ (d) の

各マークパターンであり、縦軸は各マークパターンの再生信号における 2 T マークの振幅値を測定した結果である。この実測結果からも、前後のスペース長によって 2 T マークの振幅値が変化することが確認できる。すなわち、前後のスペース長が 3 T、4 T と長くなるに伴って、その長いスペース長の影響を受けて 2 T マーク振幅値が大きくなる。

【 0 0 2 0 】

このように、個々の 2 T マーク振幅値は、2 T マークの前後のスペース長によって変化するため、大きなばらつきを持っている。この結果、情報データのビット配列パターンに含まれる 2 T マークの再生波形から 2 T マーク振幅値を求めるためには、複数の 2 T マークを検出して得られた個々の振幅値を平均化するのが好ましいことが分かる。例えば、再生パワーの制御単位をセクタ 3 0 0 とした場合、各セクタ 3 0 0 … に含まれる全ての情報データのビット配列パターンから 2 T マークを検出して得られた振幅値を平均化することになる。しかし、このとき、2 T マークの前後の各スペース長の出現確率は各セクタによって異なっているため、平均化して得られた振幅値も各セクタ 3 0 0 … によって大きなばらつきを持つことになり、結果的にこの振幅値に基づいて制御した再生パワーに大きな誤差が発生してしまうことになる。

【 0 0 2 1 】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、光記録媒体の利用率を低下することなく、再生パワーを最適値に保持し、読み取りエラーの発生確率を減少させ得る光再生装置を提供することにある。

【 0 0 2 2 】

【課題を解決するための手段】

本発明の光再生装置は、上記課題を解決するために、光記録媒体に記録された情報データから長短 2 種類の長さの各再生パワー制御用マークの例えば振幅値等の再生信号特性をそれぞれ測定する所定長マーク信号測定手段を備え、それら各再生信号特性に基づいて光ビームの再生パワーを制御する光再生装置において、上記所定長マーク信号測定手段は、短い長さの再生パワー制御用マークを含む特定パターンを情報データのビット配列パターンから検出して、上記特定パターン

に含まれる短い長さの再生パワー制御用マークにのみ対応する再生信号特性を測定することを特徴としている。

【 0 0 2 3 】

上記の発明によれば、光ビームのスポット径よりも小さい記録マークを再生するに際して、再生時の環境温度の変化による光ビームの最適な再生パワーの変動を防止すべく、光記録媒体に記録された情報データから長短 2 種類の長さの各再生パワー制御用マークの再生信号特性を所定長マーク信号測定手段にてそれぞれ測定し、それら各再生信号特性に基づいて光ビームの再生パワーを制御する。

【 0 0 2 4 】

ところで、従来では、光記録媒体の各セクタ毎に再生パワー制御用領域を備えていたので、情報データを記録するための領域がその分だけ減ることになり、光記録媒体の利用率が低下するという欠点があった。そこで、この問題を解決するために、情報データのビット配列パターンから再生パワー制御用マークを検出することが考えられるが、情報データのビット配列パターンには、各種の配列パターンが存在する。また、特に、例えば 2 T マーク等のアパーチャ径よりも短い長さの再生パワー制御用マークについては、その前後に存在する長さの再生パワー制御用マークの波形干渉によって、その短い長さの再生パワー制御用マークの再生信号特性が影響を受ける。

【 0 0 2 5 】

そこで、本発明では、所定長マーク信号測定手段は、短い長さの再生パワー制御用マークを含む特定パターンを情報データのビット配列パターンから検出して、上記特定パターンに含まれる短い長さの再生パワー制御用マークにのみ対応する再生信号特性を測定する。

【 0 0 2 6 】

この結果、短い長さの再生パワー制御用マークにのみ対応する例えば振幅値等の再生信号特性を測定するので、短い長さの再生パワー制御用マークの振幅値の測定に際して、短い長さの再生パワー制御用マークの前後の影響を回避することができる。このため、短い長さの再生パワー制御用マークの振幅値の測定値がばらつくのを防止し、結果的にこの振幅値に基づいて制御した再生パワーに大きな

誤差が発生してしまうのを防止することができる。

【0027】

したがって、光記録媒体の利用率を低下することなく、再生パワーを最適値に保持し、読み取りエラーの発生確率を減少させ得る光再生装置を提供することができる。

【0028】

また、本発明の光再生装置は、上記記載の光再生装置において、所定長マーク信号測定手段は、光記録媒体の再生信号から情報データビットを再生するデータ再生手段と、上記データ再生手段にて再生された情報データのビット配列パターンと特定パターンとを比較することにより一致を検出する比較手段と、上記比較手段により一致を検出した特定パターンに含まれる短い長さの再生パワー制御用マークに対応する情報データビットの再生信号特性を測定する信号測定手段とを備えていることを特徴としている。

【0029】

上記の発明によれば、データ再生手段にて、光記録媒体の再生信号から情報データビットを再生し、比較手段がこのデータ再生手段にて再生された情報データのビット配列パターンと特定パターンとを比較することにより一致を検出する。

【0030】

そして、信号測定手段は、比較手段により一致を検出した特定パターンに含まれる短い長さの再生パワー制御用マークに対応する情報データビットの再生信号特性を測定する。

【0031】

これによって、具体的な所定長マーク信号測定手段を構成することができる。

【0032】

また、本発明の光再生装置は、上記記載の光再生装置において、短い長さの再生パワー制御用マークは、長さ $2T$ (T はチャネルビット長) のマークであり、特定パターンは $mT \cdot 2T \cdot 2T \cdot nT$ (m 、 n は所定の正整数) の長さ配列のパターンからなっていることを特徴としている。

【0033】

上記の発明によれば、短い長さの再生パワー制御用マークは、長さ $2T$ (T はチャンネルビット長) のマークである。また、特定パターンは、短い長さの再生パワー制御用マークを有する $2T \cdot 2T$ を有している。したがって、情報データのビット配列パターンから、再生信号特性の測定に必要な $2T \cdot 2T$ をパターンを検出して、上記特定パターンに含まれる短い長さの再生パワー制御用マークにのみ対応する再生信号特性を測定することができる。

【0034】

また、本発明の光再生装置は、上記記載の光再生装置において、 $m = n = 2$ であることを特徴としている。

【0035】

上記の発明によれば、特定パターンは $mT \cdot 2T \cdot 2T \cdot nT$ (m, n は所定の正整数である。また、説明を判り易くするために、中央の「 $2T \cdot 2T$ 」を「 $2T \cdot 2T$ 」と表現する) の長さ配列のパターンからなっていると同時に、 $m = n = 2$ となっている。すなわち、特定パターンは $2T \cdot 2T \cdot 2T \cdot 2T$ と表される。

【0036】

このことは、中央に $2T \cdot 2T$ が構成され、その前後においても各 $2T$ のパターンが配されることになる。したがって、この $2T \cdot 2T$ の前後のパターンが $2T$ と異なる場合には、その前後に存在する長さのパターンの波形干渉によって、 $2T$ マークの再生信号特性が影響を受けるが、本発明では、 $2T \cdot 2T$ の前後がいずれも $2T$ のパターンにて構成されるので、前後のパターンが $2T$ と異なることによる影響を防止することができる。

【0037】

また、 $2T$ マークの前後のマーク長さを最も出現頻度の高い $2T$ マークとすることによって、より多くの $2T$ マークを検出することができるため、求めた $2T$ マークの再生信号特性について平均値を求めて測定値とする場合においても、平均化後の $2T$ マーク振幅値のばらつきを一層小さくすることができる。

【0038】

また、本発明の光再生装置は、上記記載の光再生装置において、測定された再生信号特性に基づいて再生条件を制御する再生条件制御手段がさらに備えられて

いることを特徴としている。

【 0 0 3 9 】

上記の発明によれば、測定された再生信号特性に基づいて再生条件を制御する再生条件制御手段がさらに設けられているので、再生条件制御手段によって、確実に、それら各再生信号特性に基づいて光ビームの再生パワーを制御することができる。

【 0 0 4 0 】

また、本発明の光再生装置は、上記記載の光再生装置において、所定長マーク信号測定手段は、長短 2 種類の長さの各再生パワー制御用マークの振幅値の比を測定する一方、再生条件制御手段は、測定された振幅比が目標値に近づくように光ビームの再生パワーを制御することを特徴としている。

【 0 0 4 1 】

上記の発明によれば、所定長マーク信号測定手段にて、長短 2 種類の長さの各再生パワー制御用マークの振幅値の比を測定し、再生条件制御手段にて、測定された振幅比が目標値に近づくように光ビームの再生パワーを制御する。

【 0 0 4 2 】

したがって、これによって、具体的かつ確実に光ビームの再生パワーを適正に制御することができる。

【 0 0 4 3 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の一形態について図 1 ないし図 4 に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【 0 0 4 4 】

本実施の形態の光再生装置としての光磁気ディスク再生装置は、図 1 に示すように、半導体レーザ 2、フォトダイオード 3、再生クロック抽出回路 4、A/D 変換器 5、割り算回路 10、差動増幅器 11、レーザパワー制御回路 12 及び二値化処理回路 13 を備えている。なお、上記の各手段は、前記図 5 に示す従来技術のものと同様である。また、上記半導体レーザ 2、フォトダイオード 3、A/D 変換器 5 及び二値化処理回路 13 は、本発明のデータ再生手段としての機能を

有しているとともに、上記差動増幅器 1 1 及びレーザパワー制御回路 1 2 は、本発明の再生条件制御手段としての機能を有している。

【 0 0 4 5 】

本実施の形態では、上記各手段の他に、さらに、再生された情報データパターンから 2 T マークを含む特定パターンを検出する短マークパターン検出回路 6、同様に情報データパターンから 8 T マークを含む特定パターンを検出する長マークパターン検出回路 7、短マークパターン検出回路 6 が特定パターンを検出する毎に、そのパターンに対応する再生信号の A/D 変換値から 2 T マークの振幅値を取り出して平均化を行う短マーク振幅計算回路 8、同様に長マークパターン検出回路 7 が特定パターンを検出する毎に、そのパターンに対応する再生信号の A/D 変換値から 8 T マークの振幅値を取り出して平均化を行う長マーク振幅計算回路 9 とを備えている。ただし、上記の T はチャンネルビット長である。なお、上記の短マークパターン検出回路 6 及び長マークパターン検出回路 7 は、本発明の比較手段としての機能を有するとともに、短マーク振幅計算回路 8 及び長マーク振幅計算回路 9 は、本発明の信号測定手段としての機能を有している。

【 0 0 4 6 】

また、光記録媒体としての光磁気ディスク 1 は、従来技術のものとは異なり、図 2 に示すように、セクタ 1 0 0 が再生パワー制御用領域を持たず、アドレス領域 1 0 1 及びデータ記録領域 1 0 2 のみの構成となっている。したがって、これによって、ディスク利用率が向上したものとなっている。

【 0 0 4 7 】

上記構成の光磁気ディスク再生装置による再生動作を説明する。

【 0 0 4 8 】

先ず、図 1 に示すように、半導体レーザ 2 からの出射光が光磁気ディスク 1 上の前記セクタ 1 0 0 のアドレス領域 1 0 1 に到達すると、その反射光がフォトダイオード 3 によって電気信号に変換され再生信号として出力される。こうして得られた前記アドレス領域 1 0 1 の再生信号から、図示しないアドレスデコーダにて目標セクタアドレスが認識される。

【 0 0 4 9 】

続いて、出射光がデータ記録領域 1 0 2 に照射されると、その反射光はフォトダイオード 3 及び A/D 変換器 5 を介して二値化処理回路 1 3、短マーク振幅計算回路 8 及び長マーク振幅計算回路 9 に入力される。上記二値化処理回路 1 3 は、デジタル再生信号から前記データ記録領域 1 0 2 に記録された 0、1 の 2 進数で表される元の情報データパターンを復号する。この情報データパターンは、短マークパターン検出回路 6 にて、2 T を含む特定パターンとの一致判定が行われる。そして、その判定結果は、短マーク振幅計算回路 8 にて監視され、一致したと判定された場合には、その情報データパターンに対応する再生信号に含まれる 2 T 再生信号から 2 T 振幅値が求められる。

【 0 0 5 0 】

これらの処理は、セクタ 1 0 0 のデータ記録領域 1 0 2 全体に対して行われ、求められた個々の 2 T 振幅値は平均化されて、セクタ 1 0 0 の平均 2 T 振幅値として出力される。ここで、一对の 2 T マーク及び 2 T スペース（以下、「2 T 2 T」と表す）の前後に所定長のマークを備えたパターン、すなわち $mT2T2TnT$ （ m 、 n は所定の正整数）なるパターンを特定パターンとして設定しておけば、得られる個々の 2 T 振幅値は全て、前後に同じマーク長を持った 2 T パターンの再生信号から求められるので、これらを平均化した 2 T 振幅値のばらつきは非常に小さなものとなる。

【 0 0 5 1 】

また、2 T マークのように、アパーチャ径よりも小さなマークの場合においては波形干渉の影響を特に強く受けるため、この効果は顕著なものとなる。さらに、 $m=n=2$ 、すなわち 2 T 2 T 2 T 2 T なるパターンは他の m 、 n のパターンに比べて最も出現頻度が高いと考えられるので、これを特定パターンとして設定しておけば、より多くの 2 T マークを検出でき、平均化後の 2 T 振幅値のばらつきを一層小さくすることができる。

【 0 0 5 2 】

同様に、上記長マークパターン検出回路 7 において、復号された情報データパターンが 8 T を含む特定パターンと一致したと判定された場合には、長マーク振幅計算回路 9 にて 8 T 振幅値が求められ、セクタ 1 0 0 全体で得られた個々の 8

T 振幅値は平均化されて、平均 8 T 振幅値として出力される。

【 0 0 5 3 】

こうして得られた平均 2 T 振幅値及び平均 8 T 振幅値は、割り算回路 1 0 にて割り算されてセクタ 1 0 0 の振幅比が求められる。

【 0 0 5 4 】

以降は、従来技術の場合と同様に、半導体レーザ 2 の再生パワーがこの振幅比に基づいて制御されるが、上記で説明したように、2 T 振幅値のばらつきが特に小さく抑えられているため、制御された再生パワーの誤差も非常に小さくなっており、エラーレートの極めて低いデータ再生を実現することが可能となっている。

【 0 0 5 5 】

次に、上記構成における 2 T 振幅値の検出から平均化までの構成及び動作について、さらに詳細に説明する。

【 0 0 5 6 】

図 3 に示すように、短マークパターン検出回路 6 は、二値化処理回路 1 3 から出力される情報データビットを最新のものから 1 0 ビット分だけ順次記憶する 1 0 段 1 ビットシフトレジスタ 6 1、特定パターンとしての 2 T を含む特定パターンとして「1 0 0 1 1 0 0 1 1 0」を記憶するレジスタ 6 2、同様に特定パターンとしての 2 T を含む他の特定パターン「0 1 1 0 0 1 1 0 0 1」を記憶するレジスタ 6 3、1 0 段 1 ビットシフトレジスタ 6 1 とレジスタ 6 2 とをビット毎に比較して全ビットが一致するか否かを判定するコンパレータ 6 4、同様に 1 0 段 1 ビットシフトレジスタ 6 1 とレジスタ 6 3 との一致を判定するコンパレータ 6 5、及びコンパレータ 6 4 とコンパレータ 6 5 との論理和を求める OR 回路 6 6 から構成されている。

【 0 0 5 7 】

一方、短マーク振幅計算回路 8 は、A/D 変換器 5 から出力される n ビット（n は A/D 変換器 5 の量子化ビット数）の再生信号データを最新のものから 6 個分だけ順次記憶する 6 段 n ビットシフトレジスタ 8 1、入力された 2 つの例えば値 A と例えば値 B との差の絶対値 $|A - B|$ を求める減算器 8 2、入力データを

順次加算して合計を求める合計回路 83、カウンタ 84、及び割り算回路 85 から構成されている。

【0058】

上記構成の短マークパターン検出回路 6 及び短マーク振幅計算回路 8 では、二値化処理回路 13 から出力されて 10 段 1 ビットシフトレジスタ 61 に記憶された情報データビット列「B0、B1、…、B9」は、レジスタ 62 に記憶された「1001100110」とコンパレータ 64 にて比較されると同時に、レジスタ 63 に記憶された「0110011001」ともコンパレータ 65 にて比較される。

【0059】

これらの比較結果は、OR 回路 66 に入力され、両者の論理和が一致信号として短マーク振幅計算回路 8 内の合計回路 83 とカウンタ 84 とに送られる。すなわち、情報データビット列「B0、B1、…、B9」が「1001100110」又は「0110011001」のいずれかと一致した時に一致信号が送られる。

【0060】

一方、A/D 変換器 5 から出力された再生信号の n ビットデジタルデータ列「D4、D5、…、D9」は、10 段 1 ビットシフトレジスタ 61 と同期して順次 6 段 n ビットシフトレジスタ 81 に記憶されている。なお、図 4 (a) (b) (c) に示すように、D4、D5、…、D9 はそれぞれ情報データビット B4、B5、…、B9 の再生信号波形に対応するサンプリング点のデジタルデータを表しているものとする。

【0061】

ここで、10 段 1 ビットシフトレジスタ 61 の記憶データが古いものから順に B0、B1、…である時、6 段 n ビットシフトレジスタ 81 の記憶データは古いものから順に D4、D5、…となっている。そして、データ D4 とデータ D6 との差の絶対値が減算器 82 にて求められている。

【0062】

ここで、OR 回路 66 から一致信号が送られてくると、合計回路 83 はその時

点において減算器 82 から出力されている値、すなわち $|D4 - D6|$ を加算すると同時に、カウンタ 84 をインクリメントする。

【0063】

以上の処理をセクタ 100 全体に渡って行うので、セクタ 100 の最後まで再生が終わった時点で、合計回路 83 にはセクタ 100 の情報データパターンに含まれる全ての特定パターン「1001100110」又は「0110011001」に対応する個々の再生波形の 2T 振幅値の総和が記憶されている。また、カウンタ 84 にはセクタ 100 に含まれていた特定パターンの総数が記憶されている。これらが割り算回路 85 にて割り算されて、セクタ 100 の平均 2T 振幅値として短マーク振幅計算回路 8 から出力される。なお、長マークパターン検出回路 7 と長マーク振幅計算回路 9 とによって実現される 8T 振幅値の検出から平均化までの構成及び動作については、上記短マークパターン検出回路 6 及び短マーク振幅計算回路 8 によって行われる 2T 振幅値の場合と原理的には全く同様であるので、詳細な説明は省略する。ただし、この場合において、長マークパターン検出回路 7 の各レジスタに記憶されているのは例えば一方が「011111111000000001」であり、他方は「100000000111111110」となる。

【0064】

このように、二値化処理後の再生情報データから特定パターンを検出して、その特定パターンに対応する再生信号から所定長マークの振幅値を確実に求めて平均化することができる。

【0065】

なお、本実施の形態においては、短マークとして 2T、及び長マークとして 8T を用いたが、これらに限らないことは勿論であり、変調方式によって決まる最短マーク長を考慮して最も適切なマーク長を選べばよい。

【0066】

また、上記の説明においては、2T マークの振幅値を再生波形のピーク位相でサンプリングして求める場合として説明したが、二値化処理方法として例えば PR(1, 2, 1) 特性に基づく PRML (Partial Response Maximam Likelihood

）検出法を用いる場合、2 Tマーク再生波形のサンプリング位相はピークから半クロックずれるため、特定パターンに含まれる一対の2 Tマークに対応する波形から、上下各々2つずつの位相でサンプリングされた値を用いて振幅を計算する構成にしてもよい。

【0067】

また、本実施の形態では、光再生装置の例として光磁気ディスク再生装置について説明したが、本発明の光再生装置はこれに限られるものではなく、例えば本発明を相変化方式の光ディスク等の光再生装置に適用してもよい。

【0068】

このように、本実施の形態の光磁気ディスク再生装置では、光ビームのスポット径よりも小さい記録マークを再生するに際して、再生時の環境温度の変化による光ビームの最適な再生パワーの変動を防止すべく、光磁気ディスク1に記録された情報データから、例えば2 Tマーク及び8 Tマークの長短2種類の長さの各再生パワー制御用マークの振幅値を所定長マーク信号測定手段にてそれぞれ測定し、それら各振幅値に基づいて光ビームの再生パワーを制御する。

【0069】

ところで、従来では、光磁気ディスク1の各セクタ毎に再生パワー制御用領域を備えていたので、情報データを記録するための領域がその分だけ減ることになり、光磁気ディスク1の利用率が低下するという欠点があった。そこで、この問題を解決するために、情報データのビット配列パターンから再生パワー制御用マークを検出することが考えられるが、情報データのビット配列パターンには、各種の配列パターンが存在する。また、特に、例えば2 Tマーク等のアパーチャ径よりも短い長さの再生パワー制御用マークについては、その前後に存在する長さの再生パワー制御用マークの波形干渉によって、その2 Tマークの振幅値が影響を受ける。

【0070】

そこで、本実施の形態では、2 Tマークを含む特定パターンとしての「1 0 0 1 1 0 0 1 1 0」又は「0 1 1 0 0 1 1 0 0 1」を情報データのビット配列パターンから検出して、上記特定パターンに含まれる、中央の「1 1 0 0」又は「0

0 1 1」にのみ対応する 2 T マーク振幅値を測定する。

【 0 0 7 1 】

この結果、2 T マークにのみ対応する振幅値を測定するので、2 T マークの振幅値の測定に際して、2 T マークの前後の影響を回避することができる。このため、短い長さの再生パワー制御用マークの振幅値の測定値がばらつくのを防止し、結果的にこの振幅値に基づいて制御した再生パワーに大きな誤差が発生してしまうのを防止することができる。

【 0 0 7 2 】

したがって、光磁気ディスク 1 の利用率を低下することなく、再生パワーを最適値に保持し、読み取りエラーの発生確率を減少させ得る光磁気ディスク再生装置を提供することができる。

【 0 0 7 3 】

また、本実施の形態の光磁気ディスク再生装置では、半導体レーザ 2、フォトダイオード 3、A/D 変換器 5 及び二値化処理回路 1 3 にて、光磁気ディスク 1 の再生信号から情報データビットを再生し、短マークパターン検出回路 6 及び長マークパターン検出回路 7 が再生された情報データのビット配列パターンと、2 T を含む特定パターン「1 0 0 1 1 0 0 1 1 0」及び 2 T を含む他の特定パターン「0 1 1 0 0 1 1 0 0 1」とを比較することにより一致を検出する。

【 0 0 7 4 】

そして、短マーク振幅計算回路 8 及び長マーク振幅計算回路 9 は、短マークパターン検出回路 6 及び長マークパターン検出回路 7 により一致を検出した 2 T を含む特定パターン「1 0 0 1 1 0 0 1 1 0」及び 2 T を含む他の特定パターン「0 1 1 0 0 1 1 0 0 1」に含まれる 2 T マークに対応する情報データビットの 2 T マーク振幅値を測定する。

【 0 0 7 5 】

これによって、具体的な所定長マーク信号測定手段を構成することができる。

【 0 0 7 6 】

また、本実施の形態の光磁気ディスク再生装置では、2 T マークは、長さ 2 T (T はチャンネルビット長) のマークである。また、2 T を含む特定パターン「1

001100110」及び2Tを含む他の特定パターン「0110011001」は $mT \cdot 2T \cdot 2T \cdot nT$ (m, n は所定の正整数)の長さ配列のパターンからなっている。

【0077】

すなわち、2Tを含む特定パターン「1001100110」及び2Tを含む他の特定パターン「0110011001」は、2Tマーク及び2Tスペースを対にした2T2Tつまり「1100」又は「0011」を有している。したがって、情報データのビット配列パターンから、2Tマーク振幅値の測定に必要な2T2Tつまり「1100」又は「0011」を検出して、上記特定パターンに含まれる2Tマークにのみ対応する2Tマーク振幅値を測定することができる。

【0078】

また、本実施の形態の光磁気ディスク再生装置では、 $m=n=2$ である。すなわち、特定パターンは、一般的に $mT2T2TnT$ (m, n は所定の正整数である。)の長さ配列のパターンからなっていると同時に、 $m=n=2$ となっている。したがって、特定パターンは $2T \cdot 2T2T \cdot 2T$ と表される。

【0079】

このことは、中央に2T2Tつまり「1100」又は「0011」が構成され、その前後においても各2Tのパターンつまり「00」又は「11」が配されることになる。

【0080】

したがって、この2T2Tの前後のパターンが2Tと異なる場合には、その前後に存在するパターンの波形干渉によって、2Tマーク振幅値が影響を受けるが、本実施の形態では、2T2Tの前後がいずれも2Tのパターンにて構成されるので、前後のパターンが2Tと異なることによる影響を防止することができる。

【0081】

また、2Tマークの前後のマーク長さを最も出現頻度の高い2Tマークとすることによって、より多くの2Tマークを検出することができるため、求めた2Tマークの再生信号特性について平均値を求めて測定値とする場合においても、平均化後の2Tマーク振幅値のばらつきを一層小さくすることができる。

【 0 0 8 2 】

また、本実施の形態の光磁気ディスク再生装置では、測定された 2 T マーク振幅値に基づいて再生条件を制御する差動増幅器 1 1 及びレーザパワー制御回路 1 2 がさらに設けられているので、差動増幅器 1 1 及びレーザパワー制御回路 1 2 によって、確実に、それら各 2 T マーク振幅値及び 8 T マーク振幅値に基づいて光ビームの再生パワーを制御することができる。

【 0 0 8 3 】

また、本実施の形態の光磁気ディスク再生装置では、所定長マーク信号測定手段にて、長短 2 種類の長さの 2 T マーク及び 8 T マークの振幅値の比を測定し、差動増幅器 1 1 及びレーザパワー制御回路 1 2 にて、測定された振幅比が目標値に近づくように光ビームの再生パワーを制御する。

【 0 0 8 4 】

したがって、これによって、具体的かつ確実に光ビームの再生パワーを適正に制御することができる。

【 0 0 8 5 】

【発明の効果】

本発明の光再生装置は、以上のように、所定長マーク信号測定手段は、短い長さの再生パワー制御用マークを含む特定パターンを情報データのビット配列パターンから検出して、上記特定パターンに含まれる短い長さの再生パワー制御用マークにのみ対応する再生信号特性を測定するものである。

【 0 0 8 6 】

それゆえ、所定長マーク信号測定手段は、短い長さの再生パワー制御用マークを含む特定パターンを情報データのビット配列パターンから検出して、上記特定パターンに含まれる短い長さの再生パワー制御用マークにのみ対応する再生信号特性を測定する。

【 0 0 8 7 】

この結果、短い長さの再生パワー制御用マークにのみ対応する例えば振幅値等の再生信号特性を測定するので、短い長さの再生パワー制御用マークの振幅値の測定に際して、短い長さの再生パワー制御用マークの前後の影響を回避すること

ができる。このため、短い長さの再生パワー制御用マークの振幅値の測定値がばらつくのを防止し、結果的にこの振幅値に基づいて制御した再生パワーに大きな誤差が発生してしまうのを防止することができる。

【 0 0 8 8 】

したがって、光記録媒体の利用率を低下することなく、再生パワーを最適値に保持し、読み取りエラーの発生確率を減少させ得る光再生装置を提供することができるという効果を奏する。

【 0 0 8 9 】

また、本発明の光再生装置は、上記記載の光再生装置において、所定長マーク信号測定手段は、光記録媒体の再生信号から情報データビットを再生するデータ再生手段と、上記データ再生手段にて再生された情報データのビット配列パターンと特定パターンとを比較することにより一致を検出する比較手段と、上記比較手段により一致を検出した特定パターンに含まれる短い長さの再生パワー制御用マークに対応する情報データビットの再生信号特性を測定する信号測定手段とを備えている。

【 0 0 9 0 】

それゆえ、具体的な所定長マーク信号測定手段を構成することができるという効果を奏する。

【 0 0 9 1 】

また、本発明の光再生装置は、上記記載の光再生装置において、短い長さの再生パワー制御用マークは、長さ $2T$ (T はチャネルビット長) のマークであり、特定パターンは $mT \cdot 2T \cdot 2T \cdot nT$ (m, n は所定の正整数) の長さ配列のパターンからなっているものである。

【 0 0 9 2 】

それゆえ、短い長さの再生パワー制御用マークは、長さ $2T$ (T はチャネルビット長) のマークである。また、特定パターンは、短い長さの再生パワー制御用マークを有する $2T \cdot 2T$ を有している。したがって、情報データのビット配列パターンから、再生信号特性の測定に必要な $2T \cdot 2T$ をパターンを検出して、上記特定パターンに含まれる短い長さの再生パワー制御用マークにのみ対応する

再生信号特性を測定することができるという効果を奏する。

【 0 0 9 3 】

また、本発明の光再生装置は、上記記載の光再生装置において、 $m = n = 2$ であるものである。

【 0 0 9 4 】

それゆえ、特定パターンは $2T \cdot 2T \ 2T \cdot 2T$ と表される。このことは、中央に $2T \ 2T$ が構成され、その前後においても各 $2T$ のパターンが配されることになる。したがって、この $2T \ 2T$ の前後のパターンが $2T$ と異なる場合には、その前後に存在する長さのパターンの波形干渉によって、 $2T$ マークの再生信号特性が影響を受けるが、本発明では、 $2T \ 2T$ の前後がいずれも $2T$ のパターンにて構成されるので、前後のパターンが $2T$ と異なることによる影響を防止することができる。

【 0 0 9 5 】

また、 $2T$ マークの前後のマーク長さを最も出現頻度の高い $2T$ マークとすることによって、より多くの $2T$ マークを検出することができるため、求めた $2T$ マークの再生信号特性について平均値を求めて測定値とする場合においても、平均化後の $2T$ マーク振幅値のばらつきを一層小さくすることができるという効果を奏する。

【 0 0 9 6 】

また、本発明の光再生装置は、上記記載の光再生装置において、測定された再生信号特性に基づいて再生条件を制御する再生条件制御手段がさらに備えられているものである。

【 0 0 9 7 】

それゆえ、測定された再生信号特性に基づいて再生条件を制御する再生条件制御手段がさらに設けられているので、再生条件制御手段によって、確実に、それら各再生信号特性に基づいて光ビームの再生パワーを制御することができるという効果を奏する。

【 0 0 9 8 】

また、本発明の光再生装置は、上記記載の光再生装置において、所定長マーク

信号測定手段は、長短 2 種類の長さの各再生パワー制御用マークの振幅値の比を測定する一方、再生条件制御手段は、測定された振幅比が目標値に近づくように光ビームの再生パワーを制御するものである。

【0099】

それゆえ、具体的かつ確実に光ビームの再生パワーを適正に制御することができるといふ効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明における光再生装置の実施の一形態を示す構成図である。

【図 2】

上記の光再生装置にて再生される光磁気ディスクの構成を示す模式図である。

【図 3】

上記光再生装置の短マークパターン検出回路及び短マーク振幅計算回路の詳細を示す構成図である。

【図 4】

(a) (b) (c) は上記短マークパターン検出回路及び短マーク振幅計算回路にて扱われる情報データビット列と再生波形のサンプルデジタルデータとの対応関係を説明する模式図である。

【図 5】

従来の光再生装置を示す構成図である。

【図 6】

上記の光再生装置にて再生される光磁気ディスクの構成を示す模式図である。

【図 7】

(a) (b) は上記光磁気ディスクの再生パワー制御用領域に記録されている短マークパターンと長マークパターンとを示す模式図である。

【図 8】

(a) ~ (d) は、2 T マークの前後のマーク長による再生波形の違いを説明するための模式図である。

【図 9】

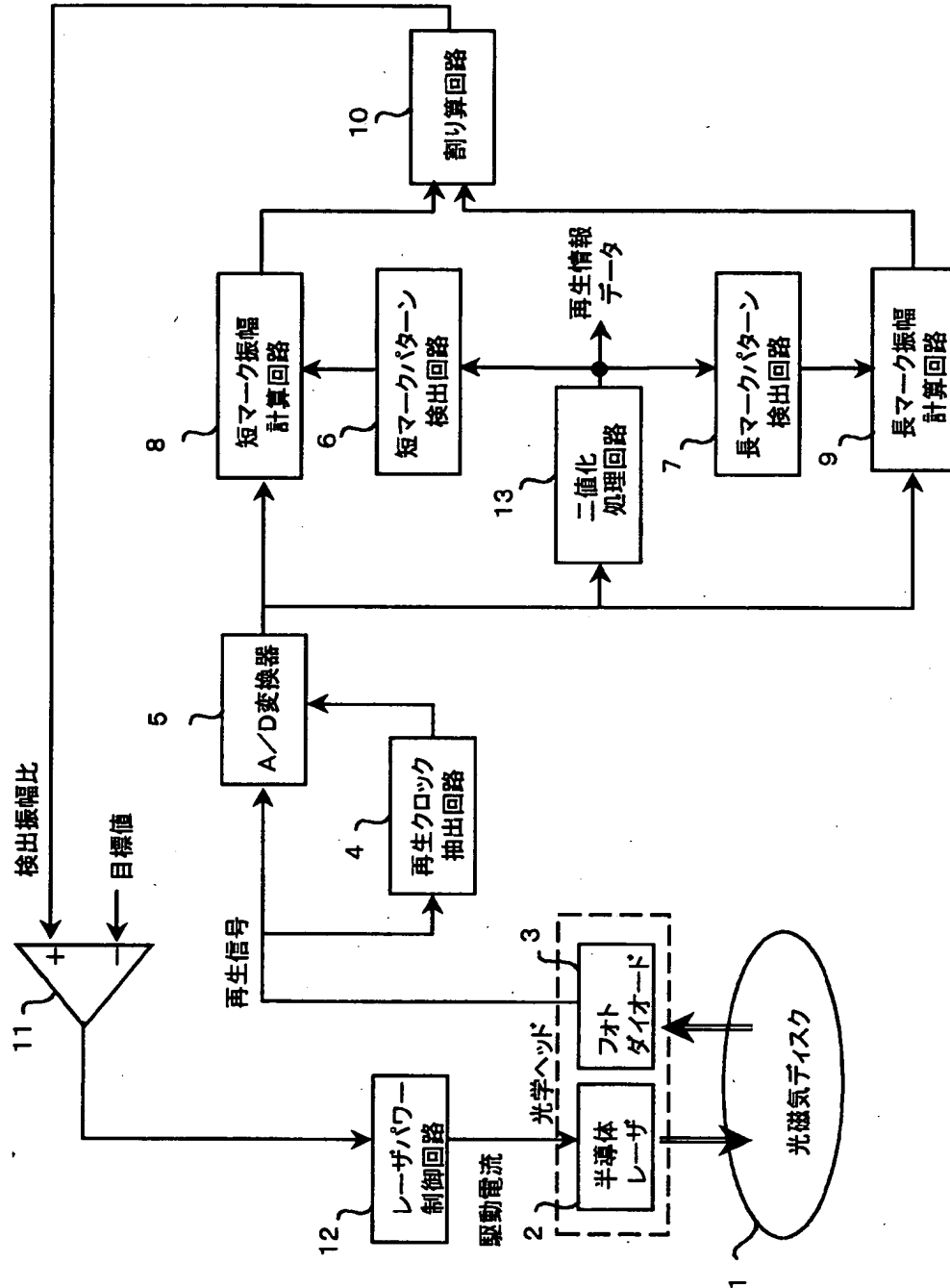
2 Tマークの前後のマーク長による 2 T 振幅値の違いを、実際の再生信号を用いた測定によって確認した結果のグラフである。

【符号の説明】

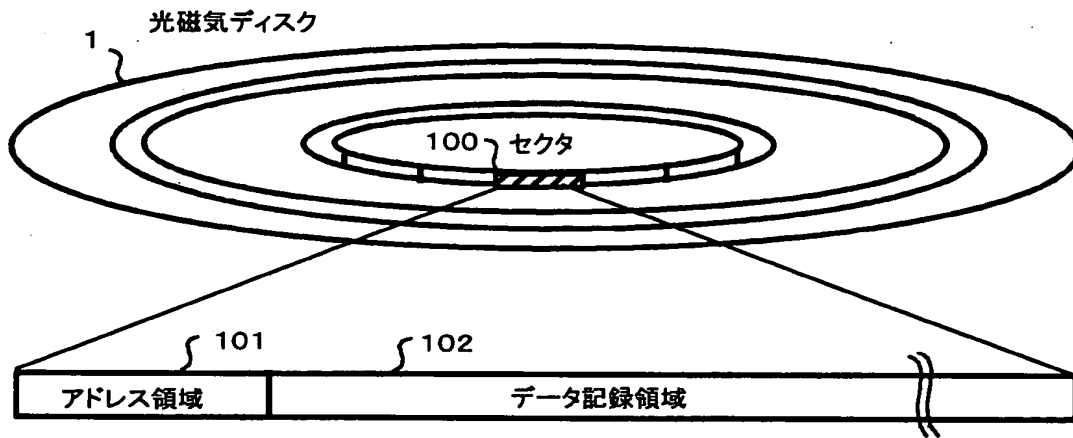
- 1 光磁気ディスク（光記録媒体）
- 2 半導体レーザ（データ再生手段、所定長マーク信号測定手段）
- 3 フォトダイオード（データ再生手段、所定長マーク信号測定手段）
- 4 再生クロック抽出回路
- 5 A/D変換器（データ再生手段、所定長マーク信号測定手段）
- 6 短マークパターン検出回路（比較手段、所定長マーク信号測定手段）
- 7 長マークパターン検出回路（比較手段、所定長マーク信号測定手段）
- 8 短マーク振幅計算回路（信号測定手段、所定長マーク信号測定手段）
- 9 長マーク振幅計算回路（信号測定手段、所定長マーク信号測定手段）
- 10 割り算回路
- 11 差動増幅器（再生条件制御手段）
- 12 レーザパワー制御回路（再生条件制御手段）
- 13 二値化処理回路（データ再生手段、所定長マーク信号測定手段）
- 61 10段1ビットシフトレジスタ
- 62 レジスタ（特定パターン）
- 63 レジスタ（特定パターン）
- 64 コンパレータ
- 65 コンパレータ
- 66 OR回路
- 81 6段nビットシフトレジスタ
- 82 減算器
- 83 合計回路
- 84 カウンタ

【書類名】 図面

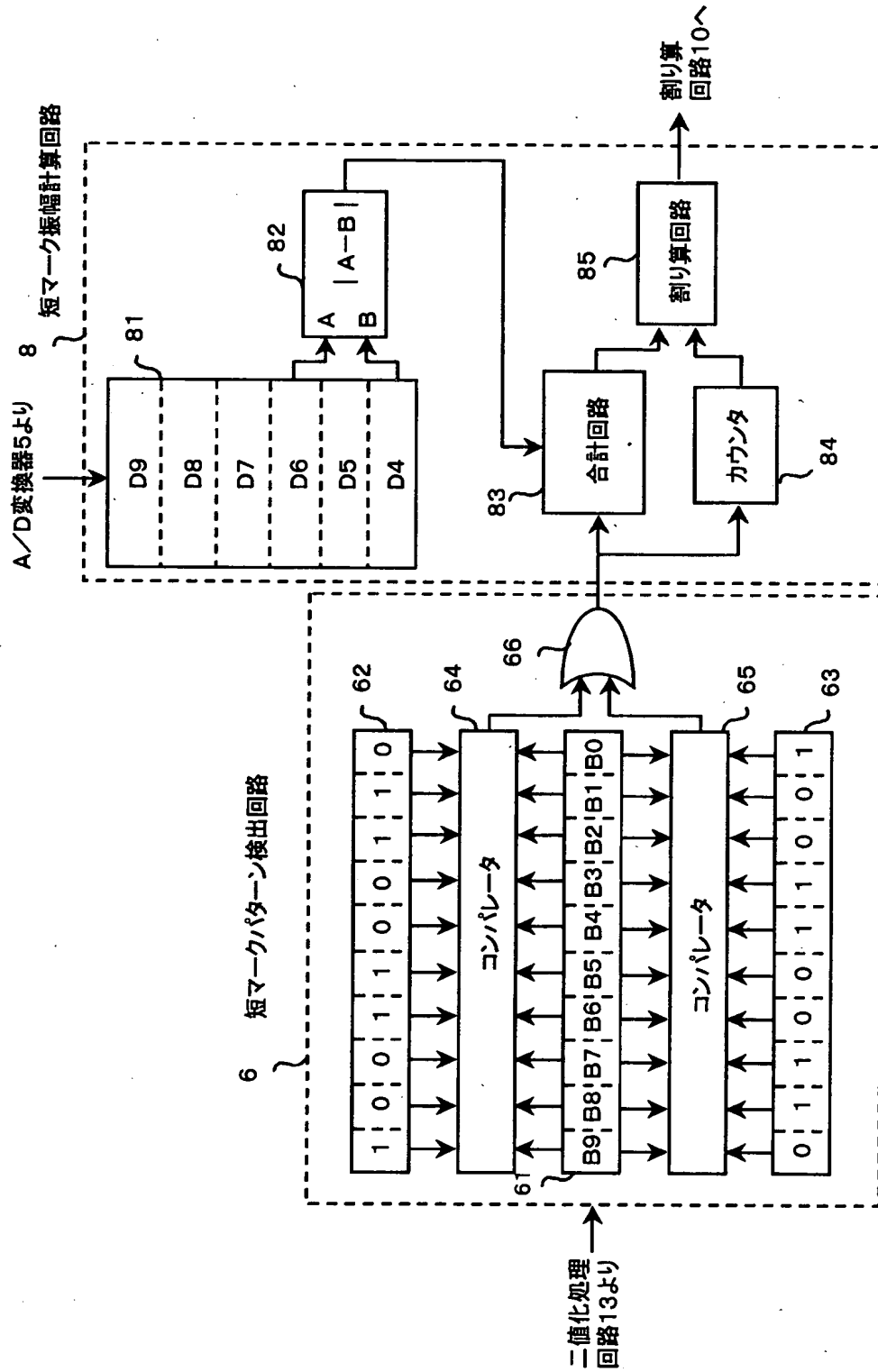
【図 1】



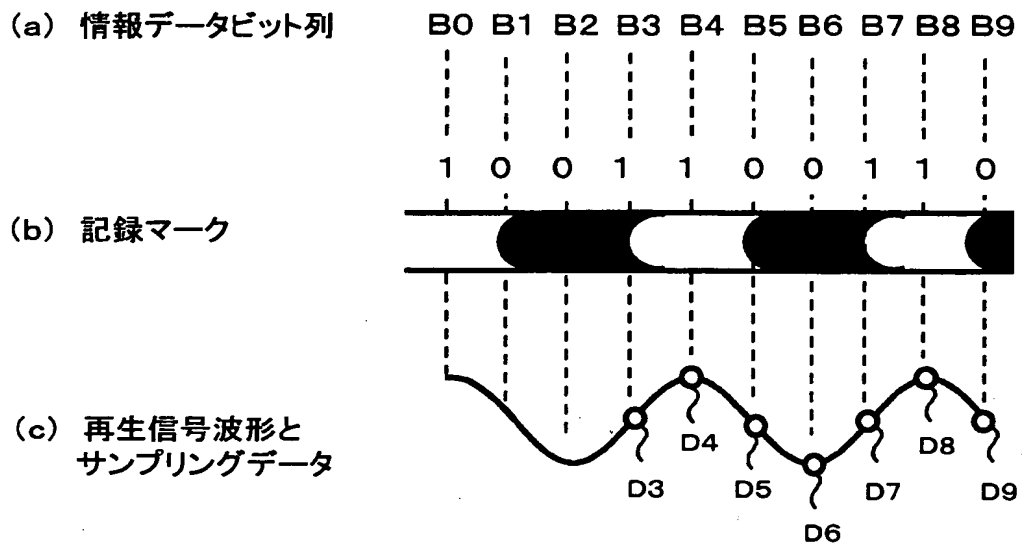
【図 2】



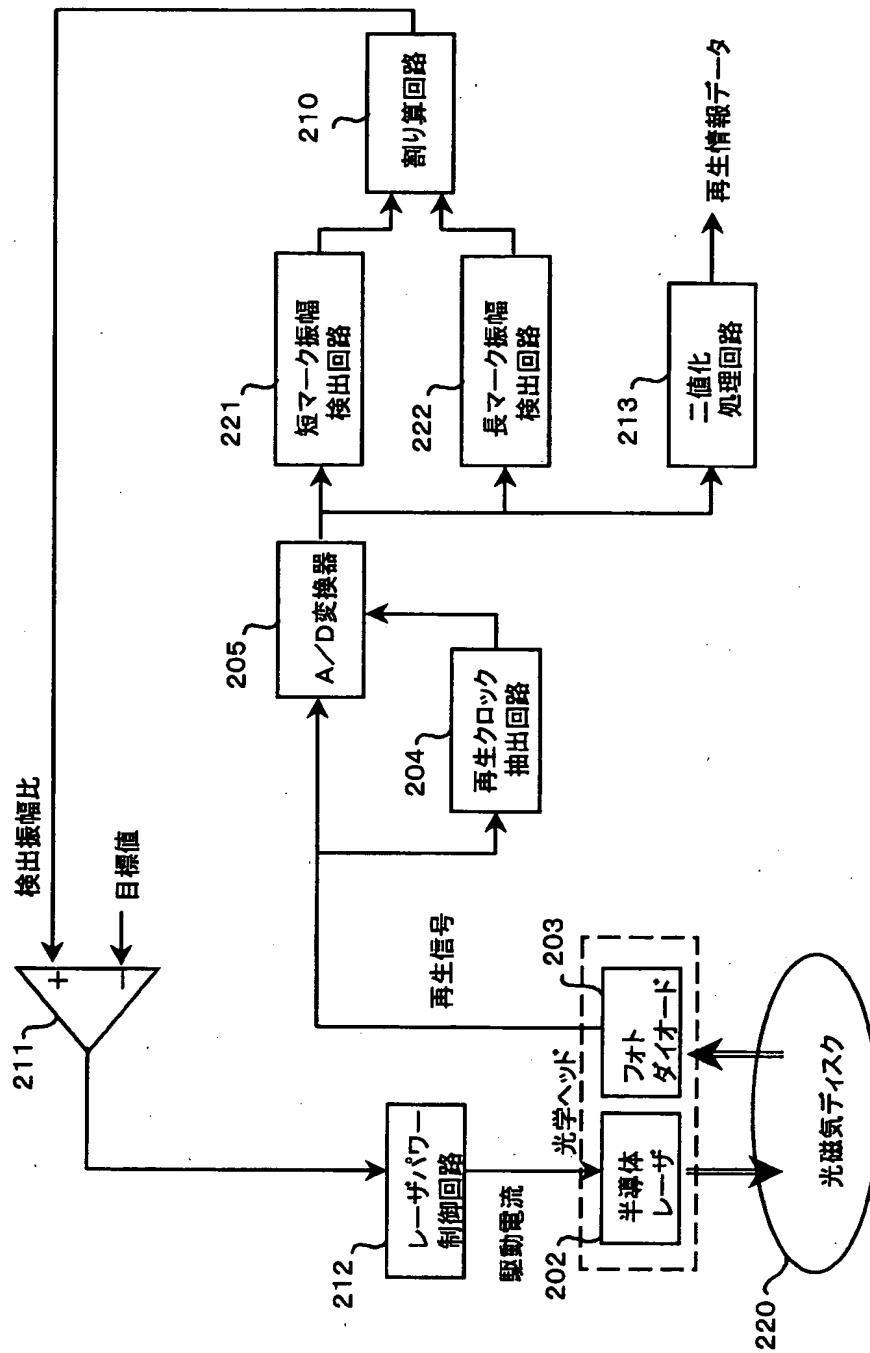
【図3】



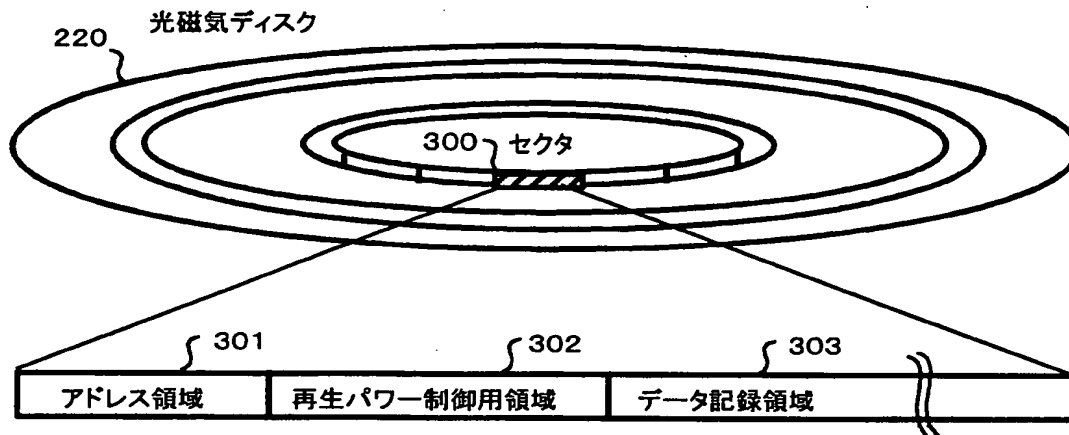
【図 4】



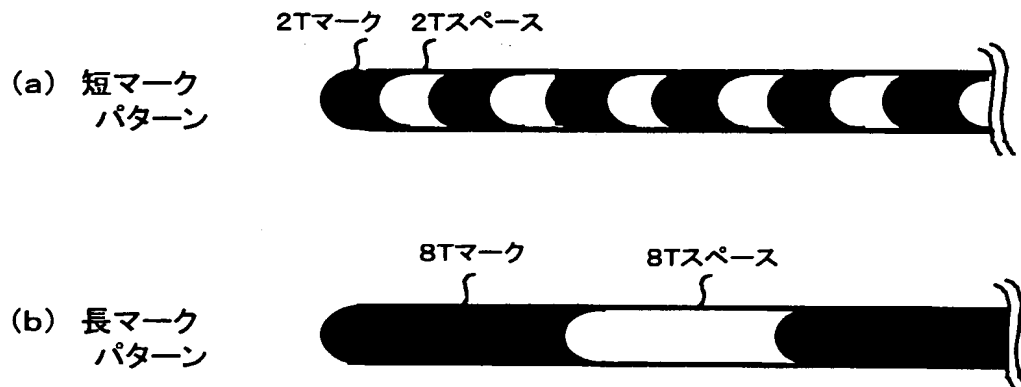
【図5】



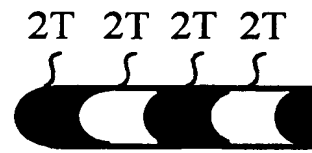
【図 6】



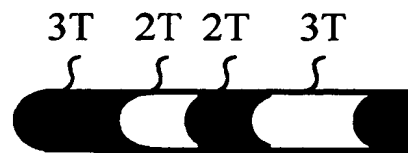
【図 7】



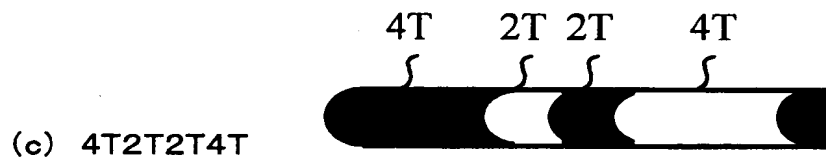
【図 8】



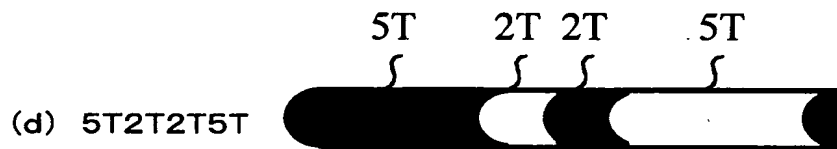
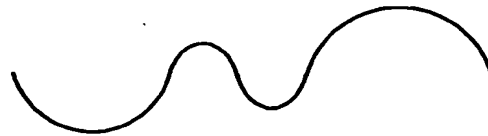
(a) 2T2T2T2T



(b) 3T2T2T3T



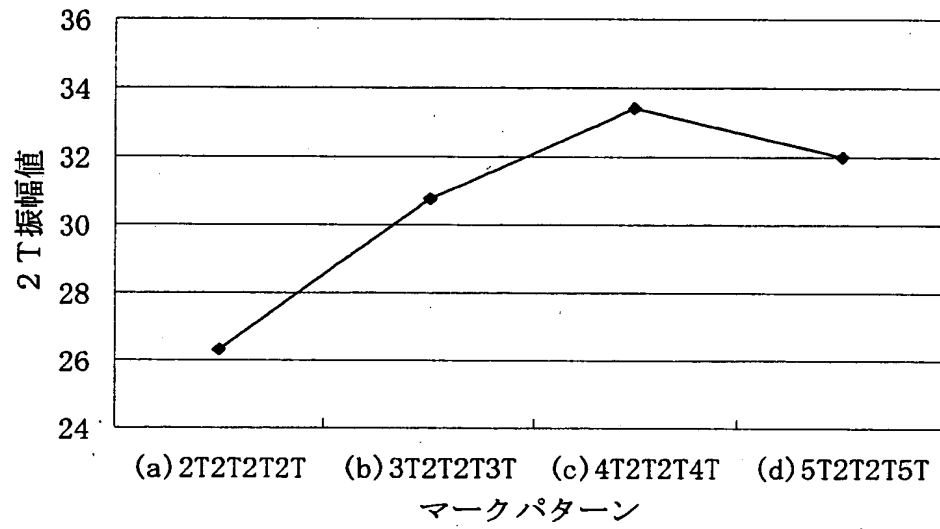
(c) 4T2T2T4T



(d) 5T2T2T5T



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光記録媒体の利用率を低下することなく、再生パワーを最適値に保持し、読み取りエラーの発生確率を減少させ得る光再生装置を提供する。

【解決手段】 光磁気ディスク 1 に記録された情報データから長短 2 種類の長さの各再生パワー制御用マークである 2 T マーク及び 8 T マークの振幅値をそれぞれ測定する所定長マーク信号測定手段を備える。各 2 T マーク及び 8 T マークの振幅値に基づいて光ビームの再生パワーを制御する。所定長マーク信号測定手段は、2 T マークを含む特定パターンを情報データのビット配列パターンから検出して、特定パターンに含まれる 2 T マークにのみ対応する 2 T マーク振幅値を測定する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
氏 名 シャープ株式会社